

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-165078

(43)Date of publication of application : 10.06.2003

(51)Int.Cl.

B25J 9/22  
B65G 49/07  
H01L 21/68

(21)Application number : 2001-361101

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 27.11.2001

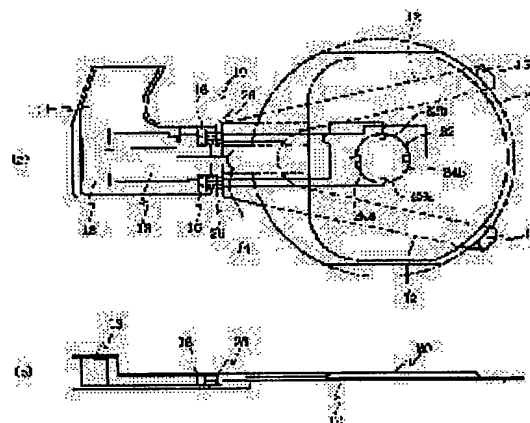
(72)Inventor : HASHIMOTO YASUHIKO

## (54) AUTOMATIC TEACHING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a teaching tool or the like attached and detached easily to/from a hand, to shorten a time required for teaching, and to compactify a signal transmission system in a center sensing mechanism.

**SOLUTION:** In this teaching system A for grasping a work W clamp-likely and for teaching a moving route when the hand 10 is moved, the teaching tool 20 is automatically set to the hand 10 by clamping the teaching tool 20 having the same shape and the same dimension as the work W by the hand 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-165078

(P2003-165078A)

(43) 公開日 平成15年6月10日 (2003.6.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース*(参考)
B 2 5 J 9/22		B 2 5 J 9/22	A 3 C 0 0 7
B 6 5 G 49/07		B 6 5 G 49/07	F 5 F 0 3 1
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	S

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-361101(P2001-361101)

(22) 出願日 平成13年11月27日 (2001.11.27)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 橋本 康彦

明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内

(74) 代理人 100096839

弁理士 曾々木 太郎

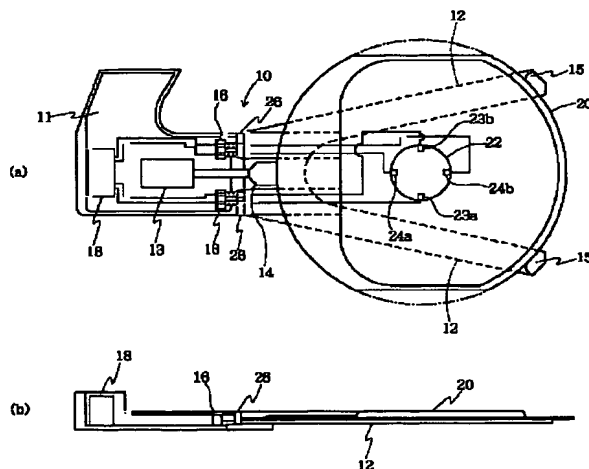
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動教示システム

(57) 【要約】

【課題】 教示用治具などのハンドへの着脱を容易にして、教示・再教示に要する時間を短縮できるとともに、センタセンシング機構における信号伝送系をコンパクト化することができる自動教示システムを提供する。

【解決手段】 ワークWをクランプ式により把持する、ハンド10を移動させる際の移動経路を教示する教示システムAであって、前記移動経路を教示するために、前記ワークWと同形かつ同寸法の教示用治具20を前記ハンド10によりクランプさせるようにして教示用治具20がハンド10に自動的にセットされるようされてなるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークをクランプ式により把持する、ハンドを移動させる際の移動経路を教示する教示システムであって、

前記移動経路を教示するために、前記ワークと同形かつ同寸法の教示用治具を前記ハンドによりクランプさせるようにして教示用治具がハンドに自動的にセットされるようされてなることを特徴とする自動教示システム。

【請求項2】 教示用治具に、ハンドのセンタ位置をあわせるために教示点に置かれるターゲットを検出するターゲット検出手段が設けられるとともに、ターゲット検出手段が出力するターゲット検出信号を伝達するための伝達経路が、教示用治具を前記ハンドによりクランプさせたときに治具側とハンド側との間で自動的に接続されるようされてなることを特徴とする請求項1記載の自動教示システム。

【請求項3】 前記伝達経路の治具側端子およびハンド側端子が、送光用および受光用のレンズを有するコネクタレスのターミナルとされてなることを特徴とする請求項2記載の自動教示システム。

【請求項4】 ターゲット検出手段が出力するターゲット検出信号を増幅するアンプが、前記ハンドに設けられてなることを特徴とする請求項2または3記載の自動教示システム。

【請求項5】 前記ハンドがロボットのアームに装着されるものとされ、前記アーム内部に前記アンプにより増幅されたターゲット検出手段からのターゲット検出信号を伝送するための伝送路が設けられてなることを特徴とする請求項1ないし請求項4に記載の自動教示システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動教示システムに関する。さらに詳しくは、例えばクランプ式のハンドを有するロボットにハンドの移動経路を人手によらず効率的に教示するための自動教示システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ロボットにハンドの移動経路および作業内容を教示する教示システムであって、人が直接的にハンドの移動経路を教示する教示システムでは、ハンドが障害物と干渉するなどしてセンタ位置がずれてしまったような場合、復旧に多大の時間を要し、その間、生産ラインが止まったままになるなど効率的でないことが多い。そのため、CADデータなどを利用してロボットに移動経路を教示するとともに、機械的な取付誤差などに起因する教示点のずれを何らかの方法で自動的に補正するようにして、効率化を図った自動教示システムが種々提案・実用化されるようになってきているが、未だ完全といえるものがなく、種々の改良が必要とされている。例えば、教示に要する時間の短縮が求められてい

る。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる従来技術の課題に鑑みなされたものであって、教示用治具などのハンドへの着脱を容易にして、教示・再教示に要する時間を短縮できるとともに、センタセンシング機構における信号伝送系をコンパクト化することができる自動教示システムを提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の自動教示システムは、ワークをクランプ式により把持する、ハンドを移動させる際の移動経路を教示する教示システムであって、前記移動経路を教示するために、前記ワークと同形かつ同寸法の教示用治具を前記ハンドによりクランプさせるようにして教示用治具がハンドに自動的にセットされるようされてなることを特徴とする。

【0005】本発明の自動教示システムにおいては、教示用治具に、ハンドのセンタ位置をあわせるために教示点に置かれるターゲットを検出するターゲット検出手段が設けられるとともに、ターゲット検出手段が出力するターゲット検出信号を伝達するための伝達経路が、教示用治具を前記ハンドによりクランプさせたときに治具側とハンド側との間で自動的に接続されるようされてなるのが好ましく、前記伝達経路の治具側端子およびハンド側端子が送光用および受光用のレンズを有するコネクタレスのターミナルとされてなるのがさらに好ましい。

【0006】さらにまた、本発明の自動教示システムにおいては、ターゲット検出手段が出力するターゲット検出信号を増幅するアンプが前記ハンドに設けられてなるのも好ましい。また、本発明の自動教示システムにおいては、ハンドがロボットのアームに装着されるものとされ、前記アーム内部に前記アンプにより増幅されたターゲット検出手段からのターゲット検出信号を伝送するための伝送路が設けられてなるのも好ましい。

## 【0007】

【作用】本発明は前記の如く構成されているので、教示用治具などのハンドへの着脱が容易となる。これにより、教示・再教示に要する時間を短縮できる。また、センタセンシング機構における信号伝送系をコンパクト化することができ、伝送路として用いる導線などの他部材との干渉による事故の発生等を防止することができる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明を実施形態に基づいて説明するが、本発明はかかる実施形態のみに限定されるものではない。

【0009】図1に、本発明の一実施形態に係る自動教示システムを示す。この自動教示システムAは、関節型のアームMを有し半導体ウェハなどのワークWを作業台KからカセットCに搬送し収納するなどの作業を行うロボットRに、ハンド10の移動経路を教示するためのシ

システムとされる。

【0010】自動教示システムAにおいては、3次元CAD (Computer Aided Design; 不図示である) を利用したシミュレーションによりハンド10の移動経路を示す各教示点の位置データを予め演算し、この位置データをロボットRのコントローラNに与えて、基本的なハンドHの移動経路を教示するとともに、ロボットRの設置やハンド10をアームMに取り付ける際の取付誤差などに起因するセンタ位置のずれを自動的に補正するものとされる。すなわち、本自動教示システムAにおいては、ターゲット検出機構を備えた教示用治具20をハンド10にセットするとともに、ターゲット30を教示点のセンタ位置に置き、前記ターゲット検出機構がターゲット30を検出したときの位置データに基づき3次元CADにより与えられた教示点の位置データを補正するものとされる。以下、各構成要素を詳細に説明する。

【0011】図2にハンドの詳細構成を示す。このハンド10は、アームMに装着される掌状部11と、掌状部11から突出するように設けられる2本の指状部12とからなるものとされ、掌状部11に設けられるエアシリンダ13によって駆動される移動ガイド14と各指状部12の先端部分にそれぞれ設けられる固定ガイド15との間で円盤形状のワークWをクランプして把持するものとされる。

【0012】また、ハンド10の掌状部11と各指状部12との接合部分には、教示用治具20のターゲット検出センサ23、24 (図3参照) から出力され伝送路25 (図3参照) を介して伝送される検出信号を受信するとともにコントローラNからの制御信号などを前記伝送路25を介してターゲット検出センサ23、24に送出する送受信機能を備えた各端子16が設けられている。また、掌状部11の基底部には、例えば金属導線からなる伝送路17を介して各端子16と接続される、ターゲット検出センサ23、24の検出信号を増幅するアンプ18が設けられている。アンプ18は、アームM内部に配線される金属導線からなる伝送路19を介してコントローラNと接続される。

【0013】各端子16は、電気信号と光信号とを相互変換することが可能な光送受信モジュールとされ、教示用治具20側の各端子26 (図3参照) との間で光信号を送受するためのレンズ16aを備えるものとされる。

【0014】図3に教示用治具の詳細を示す。

【0015】教示用治具20は、各ガイド14、15による被把持部分21がワークWと同形・同寸法の円弧形状とされる。また、教示用治具20の中心部分には、教示用治具20のセンタを中心とする円形のターゲット挿通孔22が設けられている。

【0016】ターゲット挿通孔22には、教示点のセンタ位置を精確に検出するためのセンタ位置検出用センサ23、24が設けられている。各センサ23、24は、

例えばLED (Light Emitted Diode) からなる発光素子23a、24aと、pin-PD (pin型フォトダイオード) からなる受光素子23b、24bとから構成される。また、各センサ23、24は、発光素子23a、24aと受光素子23b、24bとの間の光路が挿通孔22の中心、すなわち教示用治具20のセンタで直交するように設けられる。

【0017】また、教示用治具20の一侧には、教示用治具20がハンド10によりクランプされたときにハンド10側の各端子16と対向するように配設される、ハンド10側の各端子16との間で光信号を送受信するための各端子26が設けられる。各端子26は、例えば光ファイバからなる伝送路25を介して各センサ23、24と接続される。また、各端子26はハンド10側の各端子16との間で光信号を送受するためのレンズ26aを備えるものとされる。

【0018】図4にターゲットの詳細を示す。ターゲット30は、作業台Kの上面に据え付けられる基部31と、挿通孔22に挿通される短円柱形状の挿通部32とから構成される。挿通部32は精度の高い円柱形状とされ、円柱中心軸が鉛直方向に精確に向くように作業台Kに取り付けられる。また、その底面の径は挿通孔22の径よりも所定割合小さいものとされる。

【0019】次に、本自動教示システムにおける教示の手順を具体的に説明する。

【0020】(1) ハンド10側の各端子16と、教示用治具20側の各端子26とがそれぞれ対向するように、教示用治具20をハンド10によりクランプさせる (図5参照)。

【0021】(2) ターゲット30を作業台K上面にセンタ位置を一致させて取り付ける。

【0022】(3) コントローラNに前記CADにより演算された各教示点の位置データを入力するとともに、作業台Kの上面に取り付けられたターゲット30の挿通部32の位置データを入力し、挿通孔22に挿通部32が挿通されるようハンドHを移動させる。

【0023】(4) 各センサ23、24における遮光が確認されたとき、すなわち各センサ23、24のいずれかが挿通部32上端のエッジを検出したときのハンドHの鉛直方向の位置データに基づいて、前記CADから与えられた各教示点の位置データのZ軸方向 (鉛直上下方向) の誤差を補正する。

【0024】(5) 各受光素子23b、24bでの受光がオンの状態からオフし、再びオンするように、ハンド10をX軸方向およびY軸方向の2軸 (水平面内で直交する2軸) の方向にそれぞれ移動させる。これにより、X軸方向およびY軸方向の2軸の方向で各2点ずつ、合計4点における挿通部32の側端部のXY座標が測定され、これに基づいてその中心のXY座標が算出される。また、この中心の位置データに基づいて、前記CADか

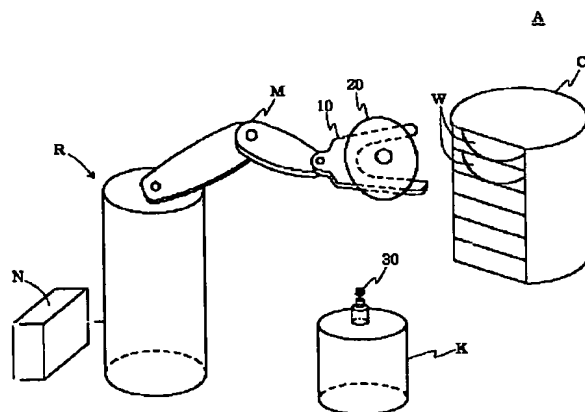
ら与えられた各教示点の位置データのX軸方向およびY軸方向の誤差が補正される。

【0025】(6)前記手順(4)で各センサ23、24における遮光が確認されないとき、すなわち挿通孔22に挿通部32が挿通されたにも拘わらず各センサ23、24が挿通部32を検出しないときには、前記手順(5)が終了してから、各センサ23、24のいずれかが遮光された状態でハンド10を上方に移動させ、遮光が解除されたときの位置データに基づきZ軸方向の補正を行う。

【0026】このように、本実施形態の自動教示システムAでは、ワークWと同形・同寸法の教示用治具20をクランプ式のハンド10に把持させるようにし、教示用治具20のセンタ位置検出用センサ23、24からの検出信号を伝送する伝送路における接続ターミナルを、レンズ16a、26aを有する光送受信モジュールからなる各端子16、26により構成するようにしているので、教示用治具20をハンド10にクランプさせるだけで自動的にセットすることができ、教示用治具20の着脱が容易となる。これにより、教示・再教示に要する時間を短縮することができる。

【0027】また、センタ位置検出用センサ23、24からの検出信号を増幅するアンプ18をハンド10の掌状部11に設けるようにしたので、アンプ18までの信号伝達経路を短縮して信号劣化を抑制することができるとともに、アンプ18からコントローラNまでの伝送路19を配線の自由度が高い金属導線から構成できるので、伝送路19をアームM内部を通すなど信号伝達系のコンパクト化を図ることが容易となる。

【図1】



【0028】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、教示用治具などのセットに要する時間を短縮できるので、教示・再教示に要する時間を短縮することができるという優れた効果を奏する。これにより、異常発生時にも短時間の内に再教示することが可能となるので、生産システムの停止などで発生する損害を最小限に抑えることができるという効果も奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る自動教示システムの概略構成を示す斜視図である。

【図2】ハンドの詳細構成を示す一部断面図であって、同(a)は平面を示し、同(b)は側面を示す。

【図3】ハンドの教示用治具の詳細構成を示す模式図である。

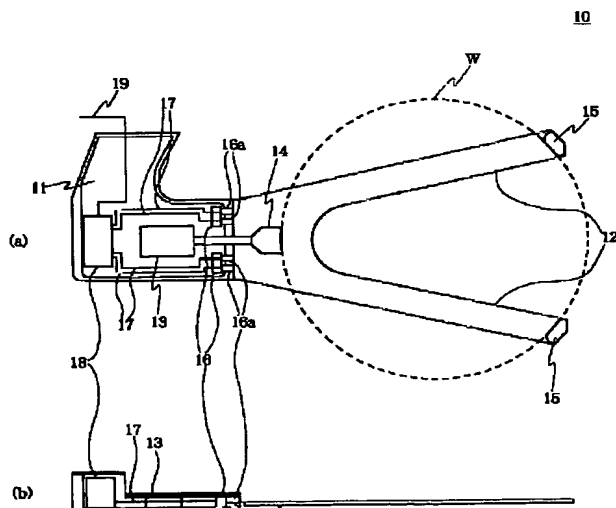
【図4】ターゲットの詳細構成を示す模式図である。

【図5】ハンドに教示用治具を装着した状態を示す模式図であって、同(a)は平面を示し、同(b)は側面を示す。

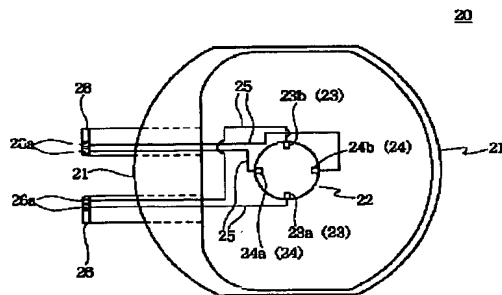
【符号の説明】

A	自動教示システム
M	アーム
N	コントローラ
R	ロボット
10	ハンド
20	教示用治具
30	ターゲット
23、24	センタ位置検出用センサ
16、26	端子

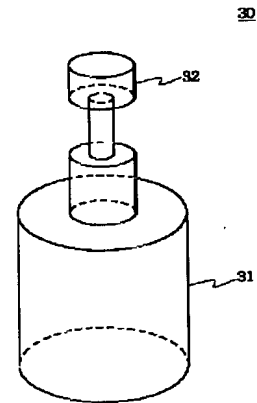
【図2】



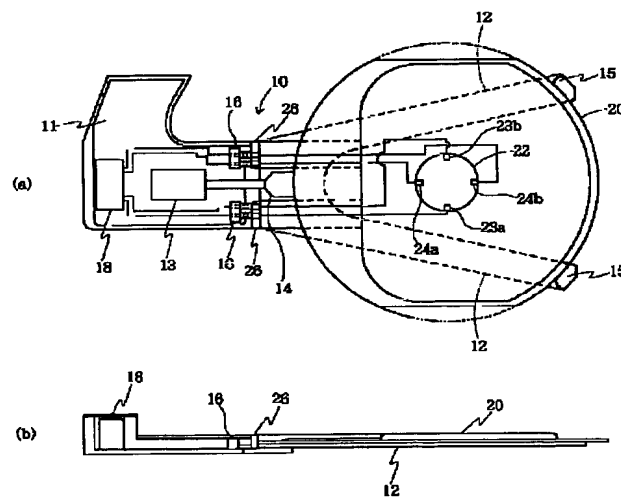
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C007 AS01 DS01 ES02 ET08 EU17  
 EV23 JU08 KS05 KS36 KV11  
 KX07 LS08 LS14 LS19 MT01  
 MT06 NS09 NS13  
 5F031 CA02 CA11 FA01 FA07 GA10  
 GA14 GA15 GA36 JA05 KA10  
 KA11 KA20 PA02